

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :

2 597 973

(21) N° d'enregistrement national :

86 06162

51 Int Cl⁴ : G 01 F 23/14; B 60 K 15/02; B 65 D 90/48.

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28 avril 1986.

30 Priorité :

④ Date de la mise à disposition du public de la demande : BOP1 « Brevets » n° 44 du 30 octobre 1987.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : *Jean MILLOT* — EB

72 Inventeur(s) : Jean Millot.

⑦3 Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) :

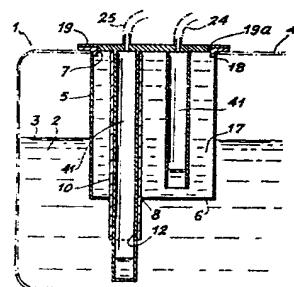
54 Jauge différentielle, notamment pour la mesure de la hauteur du niveau d'un liquide volatil dans un réservoir

57 Jauge différentielle, en particulier pour la mesure de la hauteur du niveau d'un liquide volatil dans un réservoir, à l'aide de sondes immergées dans le réservoir.

ER 2 597 973 A1

Elle comporte deux sondes séparées constituées de deux tubes plongés par l'une de leurs extrémités, l'un dans le réservoir 1 sous le niveau 3 du liquide 2 et l'autre dans un réceptacle auxiliaire 5, séparé du réservoir mais rempli, en permanence, du même liquide, chacune des sondes enfermant un volume d'air déterminé 41 et étant reliée par un conduit de liaison 24, 25 à un manomètre.

Application à la télémétrie d'un niveau de liquide par lecture directe sur la graduation d'un tube en U.



JAUGE DIFFÉRENTIELLE, NOTAMMENT POUR LA MESURE DE LA HAUTEUR
DU NIVEAU D'UN LIQUIDE VOLATIL DANS UN RESERVOIR

La présente invention est relative à une jauge différentielle,
5 permettant, en particulier, quoique de façon non exclusive, de mesurer
de façon sûre et fiable, les variations de niveau d'un liquide volatil
dans un réservoir et, notamment du carburant dans le réservoir d'un
véhicule automobile.

On sait que les mesures de niveau d'un liquide volatil dans une
10 enceinte fermée, notamment de carburant très volatil comme de l'essence
à l'intérieur d'un réservoir, peuvent être réalisées au moyen d'un
système hydrométrique, comprenant une cloche renversée enfermant un
volume d'air ou de gaz approprié, immergée dans le liquide contenu dans
le réservoir, la partie supérieure de la cloche communiquant avec un
15 appareil de mesure de la pression de l'air, variable selon la hauteur du
niveau du liquide dans le réservoir.

Or, avec une jauge hydrométrique de ce genre, mise en oeuvre
notamment pour la mesure du niveau de carburant dans un réservoir de
véhicule automobile, l'air contenu dans la cloche de détection et dans
20 le tube la reliant au manomètre est rapidement saturé de vapeurs de ce
carburant, en constituant alors un mélange très sensible aux variations
de la température ambiante qui faussent ainsi de façon particulièrement
nette les indications fournies par l'appareil de mesure. Le dispositif
n'est donc pas fiable, ce qui est particulièrement préjudiciable pour
25 l'utilisateur d'un véhicule automobile qui a besoin, au contraire en
permanence et indépendamment de la température régnant dans le réser-
voir, d'une information précise sur la quantité de carburant encore
contenue dans ce réservoir.

La présente invention concerne une jauge différentielle qui pallie
30 cet inconvénient, en permettant à la mesure effectuée de s'affranchir de
la nature du milieu gazeux soumis à la pression hydrostatique du liquide
dans le réservoir.

Elle a également pour but de fournir un appareil simple, peu coûteux et présentant une fiabilité d'emploi et une précision remarquable, quelle que soit la nature du liquide dont on mesure les variations du niveau et les conditions dans lesquelles s'effectue cette 5 mesure.

A cet effet, la jauge différentielle considérée, pour la mesure de la hauteur du niveau d'un liquide volatil dans un réservoir, se caractérise en ce qu'elle comporte deux sondes séparées, constituées de deux tubes plongeurs, l'extrémité de l'un des tubes étant placée sous le 10 niveau du liquide du réservoir et l'extrémité de l'autre tube étant placée dans un réceptacle auxiliaire, séparé du réservoir mais rempli en permanence du même liquide, chacune des deux sondes enfermant un volume d'air déterminé et étant reliée par un conduit de liaison avec un manomètre en U contenant un fluide de mesure de la différence de pression entre l'une et l'autre sonde et fonction de la pression hydrostatique due à la hauteur variable du liquide dans le réservoir. 15

Pour s'affranchir des effets de dilatation du volume d'air et des vapeurs de carburant à l'intérieur des tubes plongeurs, les volumes intérieurs ou internes de ces tubes plongeurs sont sensiblement égaux et 20 au moins aussi importants que ceux de leurs conduits de liaison. Chacune des sondes de la jauge selon l'invention contient ainsi, en communication avec le liquide du réservoir, un même volume rempli d'air saturé par la vapeur du liquide et mis respectivement en relation avec les extrémités opposées du manomètre en U, de telle sorte que les dilatations ou contraction de ces volumes, notamment du fait des variations de 25 la température ambiante, s'annulent mutuellement en n'ayant par elles-mêmes aucun effet sur les indications du manomètre, qui sont au contraire exclusivement représentatives des variations de la pression hydrostatique résultant des modifications du niveau du liquide dans le réservoir. 30

Selon une caractéristique particulière de l'invention, les tubes des deux sondes sont portés par une plaque support fermant la partie supérieure du réceptacle auxiliaire, l'un des tubes de plus grande longueur et de plus faible diamètre traversant un conduit ouvert, 35 solidaire des fonds du réceptacle, l'autre tube de plus faible longueur et de plus grand diamètre plongeant à l'intérieur du réceptacle.

Selon une autre caractéristique également, chacune des sondes est raccordée par un conduit souple au manomètre en U.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le manomètre est constitué par un tube en épingle dont l'une des deux branches, réunie à la sonde plongeant dans le réceptacle auxiliaire est visible, tandis que l'autre branche est cachée, la branche visible étant disposée 5 contre un organe de support comportant une graduation pour la mesure directe d'une grandeur représentative des variations de la hauteur du niveau du liquide volatil dans le réservoir.

Avantageusement, le fluide de mesure dans le manomètre présente une densité apte à permettre un déplacement du haut au bas de sa graduation pour la variation de la hauteur totale du liquide volatil dans le 10 réservoir, entre le niveau plein et le niveau vide de celui-ci.

Selon une autre caractéristique également, une plaque fermant la partie supérieure du réceptacle auxiliaire est traversée par un conduit de remplissage du réceptacle par le liquide du réservoir. Avantageusement et selon une autre variante de réalisation, le réceptacle est relié 15 directement au conduit de remplissage du réservoir par le liquide volatil, de manière à compléter le remplissage du réceptacle à chaque remplissage du réservoir. Afin de mieux amortir les variations brutales de pression dans les tubes plongeurs, au moins l'une des extrémités de 20 ces tubes plongeurs plongeant dans le liquide peut être obturée par une plaque ou un bouchon muni d'un étranglement de passage.

D'autres caractéristiques et avantages d'une jauge différentielle établie conformément à l'invention, apparaîtront encore à travers la description qui suit d'un exemple de réalisation donné à titre indicatif 25 et non limitatif, en référence au dessin annexé où:

- la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'un mode de réalisation préféré de la jauge considérée;
- la figure 2 est une vue en perspective des éléments essentiels entrant dans la réalisation de la jauge de la figure 1 et notamment du réceptacle auxiliaire et des deux sondes traversant et pénétrant respectivement dans ce réceptacle;
- les fig. 3, 4 et 5, sont des vues schématiques du manomètre différentiel associé aux sondes de la jauge afin de permettre la mesure de la pression hydrostatique correspondant à la variation de la hauteur du liquide à l'intérieur du réservoir.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, la référence 1 désigne schématiquement un réservoir, notamment du genre de ceux utilisés sur les véhicules automobiles pour constituer une réserve de carburant 2 dont le niveau supérieur 3 doit être en permanence mesuré afin de fournir à l'utilisateur une indication sûre, en relation notamment avec la distance pouvant être encore parcourue avant l'épuisement du carburant dans ce réservoir.

Conformément à l'invention, on monte à l'intérieur du réservoir 1, sous le couvercle supérieur 4 de celui-ci, un réceptacle auxiliaire 5, comportant un fond transversal inférieur 6 percé d'un orifice 8 pour le montage à travers le réceptacle 5 d'un élément tubulaire 10 ouvert à ses extrémités et notamment à son extrémité inférieure 12. Une couronne supérieure 7 est prévue sur l'extrémité supérieure du réceptacle 5 pour recevoir à friction une plaque de fermeture 19.

Le réceptacle 5 est raccordé par la plaque 19 à une tubulure 14 dont l'extrémité 15 pénètre à l'intérieur de ce réceptacle et dont l'autre extrémité 16, disposée à l'extérieur de ce dernier, peut être raccordée à une tubulure (non représentée) pour l'alimentation de l'intérieur du réceptacle par le carburant 2, de manière à remplir complètement le volume 17 de ce dernier.

Sur le côté supérieur du réceptacle 5 est par ailleurs prévu un évent 18, permettant une mise à l'atmosphère de l'intérieur du réservoir 1, de ce réceptacle 5 et le déversement de son trop-plein de liquide dans le réservoir 1.

Conformément à l'invention, on dispose, dans le réservoir de carburant 1 et notamment au droit du réceptacle auxiliaire 5 agencé de la manière décrite ci-dessus, un ensemble de mesure, comportant principalement une plaque transversale 19 munie d'une colerette interne 19a, apte à s'emboiter dans un alésage de dimension correspondante 7a prévu à l'intérieur de la couronne 7 du réceptacle. Le couvercle 19 est par ailleurs solidaire de deux sondes tubulaires, respectivement 20 et 22, présentant chacune une extrémité ouverte 21 et 23, ces sondes présentant, de préférence, un volume interne 41 identique de l'une à l'autre mais des longueurs et, par conséquent, des diamètres différents, la sonde 20 étant plus étroite et plus longue que la sonde 22. Lors du montage du couvercle 19 sur le réceptacle auxiliaire 5, la sonde 20 traverse librement le tube 10 ménagé à travers le réceptacle 5 de

manière à être isolée du volume de carburant 17 contenu dans ce réservoir. En revanche, la sonde 22 traverse le réceptacle 5 et a son extrémité inférieure ouverte 23 disposée au fond de ce réceptacle. L'extrémité inférieure ouverte 21 de la sonde 20 pénètre dans le réservoir 1 et 5 est disposée par construction au plus près de la surface inférieure de ce réservoir à un niveau correspondant pratiquement à la vidange totale de celui-ci.

Les sondes 20 et 22 sont respectivement réunies par des conduits souples 24 et 25 à des connecteurs extérieurs 26 permettant de raccorder 10 ces conduits aux deux branches, respectivement 27 et 28 d'un tube en U 29 constituant un manomètre de mesure de la hauteur du niveau 3 à l'intérieur du réservoir 1.

A cet effet, le tube en U 29 du manomètre contient une quantité déterminée d'un liquide 30 dont le niveau de celui-ci dans la branche 27 15 est susceptible de se déplacer devant une graduation 31, ménagée sur une plaque 32 disposée entre les branches 27 et 28 de telle sorte que seule la branche 27 soit visible, la branche 28 étant en revanche cachée.

Lorsque le réservoir 1 est complètement vide, le réceptacle auxiliaire 5 ne contenant lui-même aucun volume de carburant, le liquide 30 contenu à l'intérieur des branches 27 et 28 du manomètre 29 est en équilibre de telle sorte que les niveaux atteints par ce liquide dans 20 l'une et l'autre branche, représentés sous la référence 33, soient les mêmes dans celles-ci.

Dans un second temps, on remplit le réceptacle auxiliaire 5 par la 25 tubulure 14 avec un volume de carburant 17 de sorte que celui-ci occupe totalement ce réceptacle en comprimant le volume d'air normalement contenu à l'intérieur de la sonde 22. Dans ces conditions, ce volume d'air transmet par le conduit souple 24 sa pression qui règne dans la branche visible 27 et amène le niveau du liquide 30 dans le manomètre 30 jusqu'au niveau minimal 34, sur la graduation 31. Simultanément, le niveau du liquide 30 dans la branche cachée 28 atteint un niveau maximal 35.

Dans la phase suivante, on procède alors au remplissage du réservoir 1 par le carburant 2, les éléments de la jauge étant choisis de 35 façon telle que pour le niveau maximal du carburant dans le réservoir, le liquide 30 dans la branche visible 27 du manomètre 29 atteigne la graduation maximale 36, alors que simultanément, dans la branche cachée,

le niveau du liquide 30 est au niveau minimal, schématisé sur les dessins pour la référence 37.

5 Au fur et à mesure que le carburant 2 dans le réservoir 1 baisse, le niveau du liquide 30 dans le manomètre baisse à son tour dans la branche visible 27 tandis qu'il augmente dans la branche 28, en fonction de la variation de la pression hydrostatique créée par la variation du niveau 3. Au cours de cette variation, quelle que soient les variations de composition du volume gazeux contenu à l'intérieur des sondes 20 et 22, en fonction de la pression de saturation des vapeurs de carburant, 10 le dispositif permet d'équilibrer ces variations de pression de saturation et de dilatation (grâce au volume identique de ces deux sondes). Les effets dûs aux variations ainsi constatées s'équilibrent toujours et en permanence, notamment quel que soient les fluctuations de la température et leurs conséquences sur les volumes de gaz ainsi comprimés.

15 On réalise ainsi un dispositif de jauge hydrostatique différentielle de conception particulièrement simple qui permet, dans tous les cas, d'obtenir une mesure précise des variations du niveau du carburant dans le réservoir, sans tenir compte des variations de la température ambiante. Le liquide contenu à l'intérieur du manomètre peut être 20 quelconque et notamment être constitué d'un mélange simple d'eau, d'anti-gel et de colorant; il peut, le cas échéant, présenter une certaine viscosité, et avantageusement être peu volatil, l'amplitude de la dénivellation mesurant la variation du niveau dans le réservoir étant naturellement fonction de la densité du liquide employé.

25 Le remplissage du réceptacle auxiliaire peut être effectué par une canalisation indépendante ou bien, éventuellement être effectué par une dérivation prévue sur la canalisation qui sert à amener le carburant à l'intérieur du réservoir 1 ou bien par le retour de la pompe à carburant du moteur du véhicule. Dans tous les cas, le fonctionnement précis de la jauge exige que le réceptacle auxiliaire soit entièrement rempli de carburant. Entre deux remplissages du réservoir principal, le niveau du carburant dans le réceptacle peut baisser légèrement, mais seulement 30 d'une faible quantité, le réceptacle auxiliaire restant toujours dans l'atmosphère du réservoir déjà saturée de vapeurs de carburant.

35 En variante également, on pourrait prévoir de monter à l'extrémité inférieure des sondes à leurs extrémités plongeant respectivement dans le réservoir et le réceptacle auxiliaire, des pastilles perforées d'épaisseur convenable (voir le tube 20 à la figure 1), jouant le rôle

de crêpines amortissant les variations brusques de niveau du réservoir 1 sous l'effet des cahots de la route parcourue par le véhicule automobile sur lequel est monté le réservoir 1.

Afin de parer à une fuite de l'air enfermé dans l'espace interne 41 de l'une ou l'autre des sondes 20, 22, par exemple par suite d'un débranchement nécessaire ou accidentel des conduites souples 24, 25 de liaison au manomètre 29, on peut prévoir sur ces conduites 24, 25, en des endroits aisément accessibles, un raccord de branchement obturable permettant d'insuffler (le cas échéant de faire échapper) de l'air ou un autre gaz, de manière à rétablir le volume de gaz normal des espaces internes 41 de chacune de ces sondes. Ce rééquilibrage en vue de "recalier" le manomètre différentiel peut, par exemple, être réalisé avec le réservoir 1 plein, ce qui constitue un premier point certain de la mesure et que l'on peut facilement mettre en oeuvre. Un autre point de contrôle de l'équilibrage peut être réalisé avec le réservoir 1 vide, ce qui constitue un cas limite à surveiller particulièrement, notamment en cas de perte d'une partie du liquide 30 du manomètre 29. Les pressions d'air à mettre en jeu pour réaliser ce "recalage" de la jauge (quelques dizaines de millibars au plus) sont suffisamment faibles pour être réalisées par simple gonflage "à la bouche" par l'opérateur, sans nécessiter de pompe à air particulière. Pour mesurer les variations du niveau 3 du liquide 2 dans des réservoirs 1 de relativement grande hauteur, comme des cuves à carburant dans des stations de distribution de carburant ou des cuves d'autres produits liquides volatils stockés en grande masse, on pourra utiliser un liquide 30 de relativement grande densité, comme du mercure, afin de réduire la hauteur de l'échelle de mesure portant la graduation 31.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

REVENDICATIONS

1.- Jauge différentielle, en particulier pour la mesure de la hauteur du niveau d'un liquide volatil dans un réservoir, caractérisée en ce qu'elle comporte deux sondes séparées (20-22) constituées de deux 5 tubes plongeurs, l'extrémité de l'un (20) des tubes étant placée sous le niveau (3) du liquide (2) du réservoir (1) et l'extrémité de l'autre tube (22) étant placée dans un réceptacle auxiliaire (5), séparé du réservoir mais rempli en permanence du même liquide, chacune des sondes enfermant un volume d'air déterminé (41) et étant reliée par un conduit 10 de liaison (24, 25) à un manomètre en U (29) contenant un fluide (30) de mesure de la différence de pression entre l'une et l'autre sonde (20, 22) et fonction de la pression hydrostatique due à la hauteur variable du liquide dans le réservoir (1).

2.- Jauge différentielle selon la revendication 1, caractérisée en 15 ce que les volumes intérieurs (41) de chacun des tubes plongeurs (20, 22) sont sensiblement égaux et au moins aussi importants que ceux de leurs conduits de liaison (24, 25) au manomètre en U (29).

3.- Jauge différentielle selon la revendication 2, caractérisée en ce que les tubes des deux sondes (20, 22) sont portés par une plaque 20 support (19) fermant la partie supérieure du réceptacle auxiliaire (5), l'un des tubes (20) de plus grande longueur et de plus faible diamètre traversant un conduit ouvert (10), solidaire du fond (6) du réceptacle, l'autre tube (22) de plus faible longueur et de plus grand diamètre plongeant à l'intérieur du réceptacle (5).

25 4.- Jauge différentielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'une (27) des deux branches du manomètre (29) réunie à la sonde (22) plongeant dans le réceptacle auxiliaire (5) est visible, tandis que l'autre branche (28) est cachée, la branche visible étant disposée contre un organe de support (32) compor- 30 tant une graduation (31) pour la mesure directe d'une grandeur représentative des variations de la hauteur du niveau du liquide volatil dans le réservoir (1).

5.- Jauge différentielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le fluide de mesure (30) dans le manomètre (29) présente une densité apte à permettre un déplacement du haut au bas de sa graduation (31) pour la variation de la hauteur totale du liquide volatil dans le réservoir (1) entre le niveau plein et le niveau vide de celui-ci.

6.- Jauge différentielle selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en qu'une plaque (19) fermant le haut du réceptacle (5) est traversée par un conduit (14) de remplissage du réceptacle (5) par le liquide du réservoir.

5 7.- Jauge différentielle selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le réceptacle (5) est relié directement au conduit de remplissage du réservoir (1) par le liquide volatil, de manière à compléter le remplissage du réceptacle (5) à chaque remplissage du réservoir (1).

10 8.- Jauge différentielle selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'au moins l'une des extrémités des tubes plongeurs (20, 22) plongeant dans le liquide est obturée par une plaque ou un bouchon muni d'un étranglement de passage.

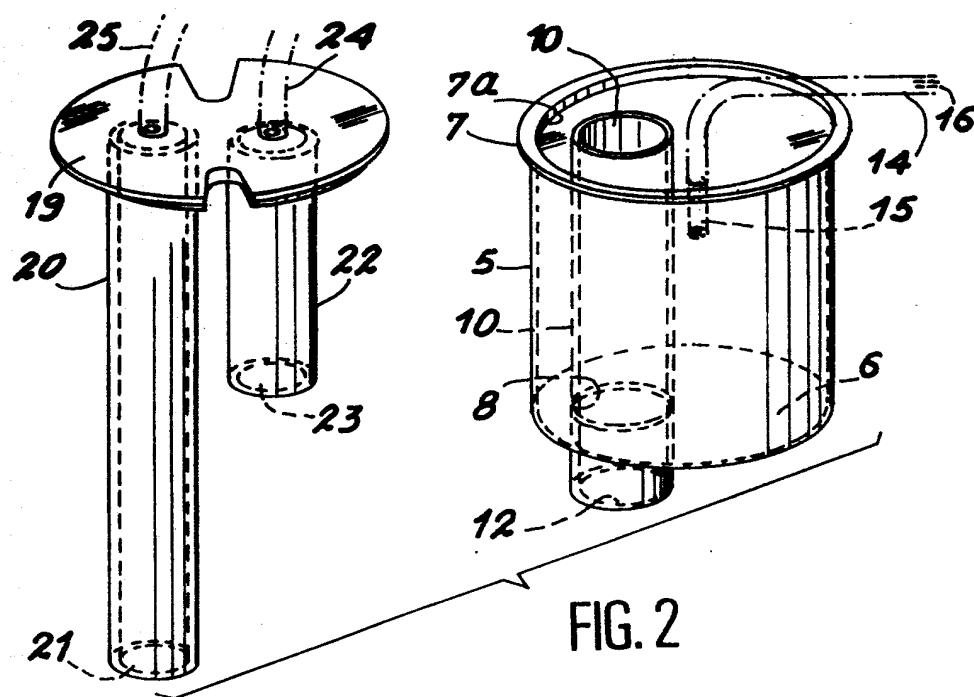
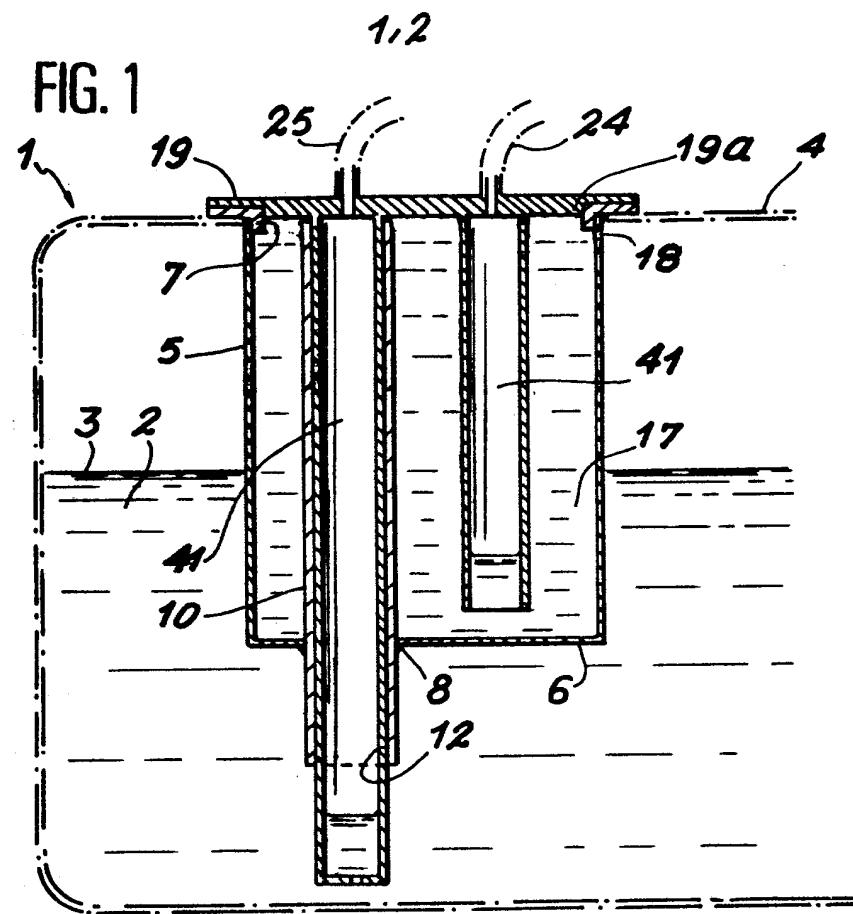
15

20

25

30

35



2.2

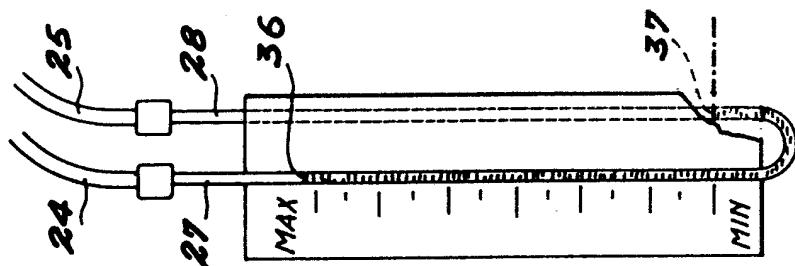


FIG. 5

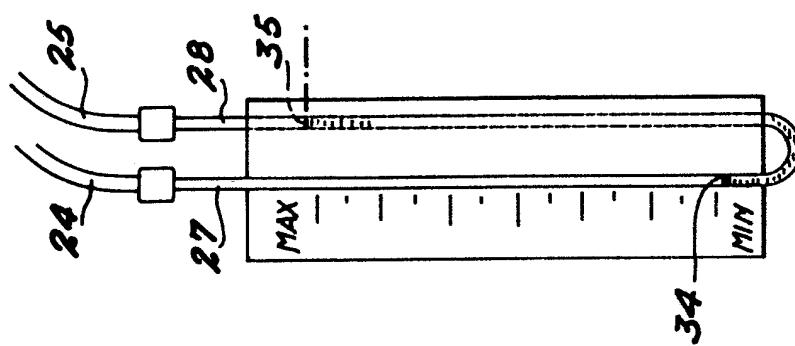


FIG. 4

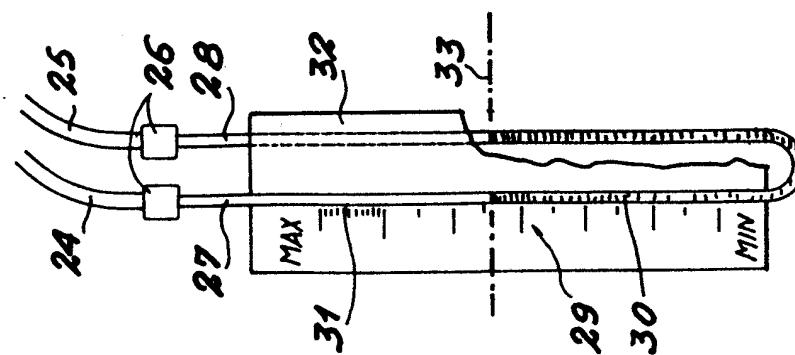


FIG. 3

PUB-NO: FR002597973A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: FR 2597973 A1
TITLE: Differential gauge, in particular for measuring the height of the level of a volatile liquid in a tank
PUBN-DATE: October 30, 1987

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MILLOT JEAN	FR

APPL-NO: FR08606162
APPL-DATE: April 28, 1986

PRIORITY-DATA: FR08606162A (April 28, 1986)

INT-CL (IPC): G01F023/16

EUR-CL (EPC): G01F023/16

US-CL-CURRENT: 73/290R

ABSTRACT:

Differential gauge, particularly for measuring the height of the level of a volatile liquid in a tank, using probes submerged in the tank.

It comprises two separate probes consisting of two tubes immersed via one of their ends, one in

the tank 1 beneath the level 3 of the liquid 2 and the other in an auxiliary receptacle 5, separate from the reservoir, but permanently filled with the same liquid, each of the probes containing a determined volume of air 41 and being connected via a connection pipe 24, 25 to a manometer.

Application to the remote measurement of a liquid level by direct reading on the graduated scale of a U-tube. 

DERWENT-ACC-NO: 1987-357253

DERWENT-WEEK: 198751

COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Differential gauge for measuring fuel level vehicle in tank has one probe under liquid in tank and another in permanently filled auxiliary reservoir

INVENTOR: MILLOT J

PATENT-ASSIGNEE: MILLOT J [MILLI]

PRIORITY-DATA: 1986FR-006162 (April 28, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
FR 2597973 A	October 30, 1987	FR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL- DATE
FR 2597973A	N/A	1986FR-006162	April 28, 1986

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
-------------	-----------------

CIPS

G01F23/16 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2597973 A**BASIC-ABSTRACT:**

The tank (1) contains fuel (2) whose upper level (3) is measured by an auxiliary receptacle (5) mounted under the cover (4) of the tank. The base (6) of the receptacle has a hole (8) for the mounting of an open tube (10). An upper ring (7) allows the friction fitting of a closing plate (19).

The receptacle is coupled by a tube to the fuel inlet in order that it may be filled. A vent (18) is located at the top and also allows the fuel to flow into the tank. A measuring assembly comprises two tubular probes with open ends and which pass through the tubes in the receptacle. The tubular probes connect to pipes (24,25) allowing connection to the two arms of a manometer.

ADVANTAGE - Temperature effects balanced out.

TITLE-TERMS: DIFFERENTIAL GAUGE MEASURE FUEL
LEVEL VEHICLE TANK ONE PROBE LIQUID
PERMANENT FILLED AUXILIARY RESERVOIR

DERWENT-CLASS: Q13 Q34 S02

EPI-CODES: S02-C06B; S02-F04A9;